twilight sa de cv

Instrumentos de Medición Industrial

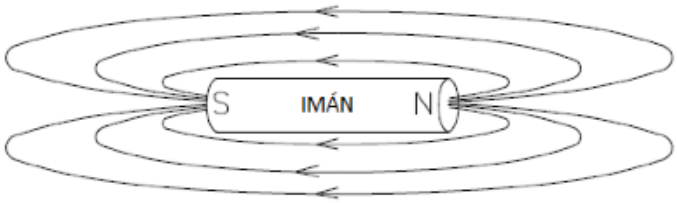
Gaussímetro portátil

SP-4190

Introducción

Comprendiendo la densidad Flux

Los campos magnéticos que rodean imanes permanentes o conductores eléctricos pueden visualizarse como una colección de líneas flux magnéticas; líneas de fuerza existentes en un material que está sujeto a influencia magnética. A diferencia de la luz, la cual viaja de manera indefinida desde su punto de origen, las líneas flux magnéticas deben de regresar al origen eventualmente. Por lo tanto se dice las fuentes magnéticas están compuestas por dos polos. Se dice que las líneas flux emanan del polo "norte" y regresan al origen por el polo "sur" tal y como muestra la siguiente imagen.



Una línea de flux en el sistema de medición CGS es llamada un 'maxwell' (M), pero el 'weber' (W), el cual es 10^8 líneas, es más comúnmente utilizado.

La densidad flux, también llamada inducción magnética, es el número de líneas flux que atraviesan a través de un área determinada. Por lo general se le asigna el símbolo 'B' en documentos científicos. En el sistema CGS un 'gauss' (G) es una línea flux atravesando por un área de 1 cm^2.

El término más comúnmente utilizado es el 'tesla' (T), el cual es 10,000 líneas por cm^2.
Por lo que:

1 tesla = 10,000 gauss
1 gauss = 0.0001 tesla

La fuerza de campo magnético es una medida de fuerza producida por una corriente eléctrica o por un imán permanente. Es la habilidad de inducir un campo magnético 'B'. Se le suele asignar el símbolo 'H' en documentos científicos. La unidad de 'H' en el sistema CGS es un 'oersted' (Oe), pero es más comúnmente utilizado el 'ampere-metro' (Am). La relación es:

1 oersted = 79.6 ampere-metro
1 ampere-metro = 0.01256 oersted

Es importante saber que la intensidad de campo magnético y la densidad flux magnética no son lo mismo. La intensidad de campo magnético lidia con características físicas de materiales magnéticos mientras que la densidad flux no. El único momento en que se les puede considerar iguales es en espacio libre (aire). Sólo en espacio libre se puede dar por cierta la siguiente relación:

1 G = 1 Oe = 0.0001 T = 79.6 Am

Instrucciones de Operación General y Aplicación

El gaussímetro ELF SP-4190 está diseñado para medir sólo campos magnéticos AC. Estos incluyen, pero no se restringen a campos magnéticos de 50/60Hz de líneas eléctricas. ELF es un acrónimo similar a VHF o UHF como se utilizan en frecuencias de televisión. ELF significa Extremely Low Frecuency (frecuecia extremadamente baja) y se define como las bandas de frecuencias de 30 a 300Hz. A pesar de que esta unidad medirá campos considerablemente por encima o debajo de esos límites definidos, este es por lo general el ancho de banda de interés primario ya que la mayoría de los campos magnéticos ELF se relacionan con líneas de energía y se encuentran dentro de este rango.

Para operar este medidor, primero presione el botón ON/OFF y espere a que la unidad inicie. La unidad iniciará en el último estado en el que estuvo antes de ser apagado previamente. Acerque la unidad a una fuente de radiación ELF. La mayoría de los aparatos que se conectan a un enchufe regular de pared y que poseen motor, transformador de energía o que consumen corrientes más elevadas emitirán radiación magnética al ser encendidas. Deberá de notar un cambio en la pantalla al acercarse a la fuente de radiación magnética.

Cuando usted comience a utilizar el gaussímetro ELF, notará que comúnmente la intensidad de campo ELF es mayor en un área en particular. Por ejemplo, su pantalla de computadora (CRT) puede tener el nivel de campo mayor directamente en la parte trasera, afectando a quienes se encuentren a su alrededor. Un reloj-radio despertador puede emitir un nivel de campo mayor en uno de sus costados donde se encuentran los circuitos de suministro de energía. Usted puede reducir su exposición a los campos magnéticos ELF de manera efectiva si primero ubica las áreas donde los niveles sean más altos en su hogar y lugar de trabajo, y luego reorganizando su espacio para minimizar la exposición.

Sujete la unidad frente y alrededor de la fuente de radiación magnética, y coloque la unidad en varias ubicaciones hasta obtener la lectura más alta. El SP-4190 es un medidor de 3 ejes y es posible aislar un solo eje. Tome su tiempo para familiarizarse con este proceso y verá que las lecturas se ven afectadas considerablemente dependiendo de la orientación de la unidad cuando se encuentra en operación de eje simple. Esto se debe a que los campos magnéticos no sólo cuentan con magnitud o niveles sino que también con dirección. La unidad responde ante campos magnéticos cuya dirección esté alineada con el eje seleccionado del gaussímetro. Campos paralelos al eje de la unidad mostrarán una lectura más elevada en esa dirección y lecturas más bajas en otras.

Siempre tenga en cuenta los siguientes puntos al operar con este medidor:

1. Puede elegirse un eje simple para encontrar la dirección general de un campo. Cuando se opera en modalidad de eje simple, la posición de la unidad debe orientarse en varias direcciones hasta obtener la lectura más alta.
2. La lectura máxima le dará la verdadera indicación de intensidad de campo en esa ubicación en particular.
3. En la modalidad de 3 ejes (XYZ), la unidad mostrará la intensidad de campo, mas no mostrará información de dirección.

El proceso mencionado puede repetirse en varias ubicaciones para determinar el área en casa u oficina en donde están presentes campos magnéticos ELF. El SP-4190 puede ayudarle a localizar las fuentes de radiación magnética ELF en casa u oficina y, por lo tanto ayudarle a tomar precauciones

para evitar sobreexposición. Así como con otras formas de radiación, el nivel disminuye a medida que la distancia de la fuente incrementa.

Bajo condiciones de operación normales, la unidad podrá brindarle alrededor de 30 horas de operación continua utilizando baterías alcalinas o 20 horas con baterías NiMH recargables. Cuando el voltaje de baterías pasa por debajo de 4.44 volts (1.11 volts por batería), se activará un indicador de batería baja en la pantalla LCD. La mayoría de las baterías recargables tienen 1.2V por batería a diferencia del 1.5V por batería alcalina, por lo que el tiempo antes de que se muestre el indicador de batería baja será más corto que el de baterías alcalinas. Sin embargo, si el medidor se utiliza con frecuencia, podría resultar más económico utilizar baterías recargables ya que estas pueden re-utilizarse muchas veces. La baterías contienen materiales magnéticos ferrosos que podrían alterar la sensibilidad de lecturas de campos magnéticos cuando son retiradas. El medidor fue calibrado en fábrica con baterías instaladas.

Especificaciones

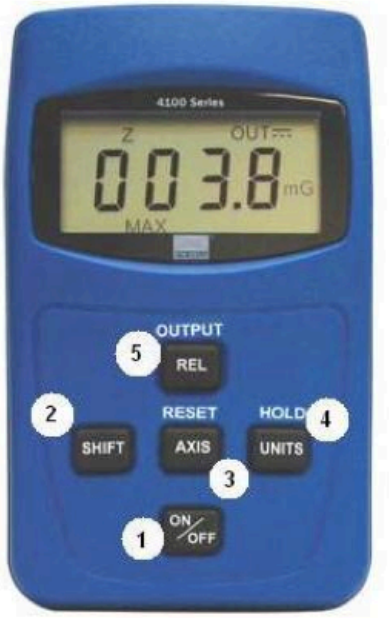
Especificaciones eléctricas 23±5°C, <85% de humedad relativa	
Precisión básica (>0.4mG, 40-80Hz)	(±1% + 1 dígito)
Error de direccionalidad angular adicional	Comúnmente <1%
Respuesta de frecuencia (Pantalla y USB)	25 a 1200Hz, ±5% 20 a 2000Hz, ±15%
Tasa de actualización (Pantalla)	1000 mseg eje simple, 1200 mseg modalidad de 3 ejes
Rango de medición	0.1 a 1999mG o 0.01 a 199.9μT
Resolución mínima	0.1mG o 0.01μT
Tipo de pantalla	LCD
Dígitos	3.5 dígitos
Unidades de medición	mGauss, μTesla
Salida Análoga 3.5mm, 2 conductores	Escala completa = 2.0 VDC 1.0 VacRMS
Tasa de muestreo (Salida análoga, AC)	5k muestras/segundo
Precisión de salida análoga (>0.4mG, 40-80Hz)	1.5% ±2mVDC (modalidad DC) 2.0% ±4mVac (modalidad AC)
Respuesta de Frecuencia De salida análoga (Referenciada a 55Hz)	25 a 1200Hz, ±5% ±10mV 20Hz a 2kHz (-3dB)
Puerto de comunicaciones Tipo ‘mini B’, 5 pos.	USB (2 lecturas/segundo máx.)
Software Datalogging	Sí

Tipo de batería	4 baterías AAA, alcalinas de 1.5V o NiMH recargables de 1.2V
Duración de las baterías	30 horas alcalinas, 20 horas 850mAh NiMH recargables
Temperatura de operación	-10° a 50°C
Temperatura de almacén	-20° a 60°C
Suministro de energía Externo para 120 Vac	+5VDC, 50mA mínimo (parte # 115003) 2.5mm ID x 5.5mm OD, poste central +
Peso	Aproximadamente 6.25oz. (177g) (con baterías)

Dimensiones	4.7 x 3.0 x 1.45” (120 x 76 x 37mm)

• Las especificaciones aplican sólo cuando la unidad cuenta con baterías alcalinas

Instrucciones de Operación



1. **ON/OFF.** Presionar este botón enciende el medidor. A modo que se enciende el medidor este emitirá un pequeño sonido, mostrará “ELF”, el número de modelo y luego el número de versión de firmware. Todos los segmentos LCD se activarán y luego desactivarán en un chequeo. Finalmente la unidad entrará en modalidad de operación normal y estará listo para su uso. Mantener presionado ON/OFF por 2 segundos hará que el medidor emita 2 sonidos y luego se apague. No mantenga presionado ON/OFF después de los 2 sonidos o el medidor seguirá encendido.
2. **SHIFT.** Se utiliza para habilitar las características adicionales (Retención de lectura, Reinicio y Salida Análoga).
3. **AXIS (RESET).** La lectura en pantalla puede cambiarse para mostrar los ejes X, Y y Z o el vector de suma de X, Y y Z al presionar AXIS.
   Cuando se presiona SHIFT seguido de AXIS, cualquier lectura de retención máxima o mínima se reinicia y el nivel de campo actual se toma como la nueva lectura máxima o mínima.
4. **UNITS (HOLD).** Al presionar UNITS se cambia de mGauss a μTesla.
   Cuando se presiona SHIFT seguido de UNITS, se elige la modalidad de retención de lectura mínima. Si se vuelve a presionar la misma secuencia, se elige la modalidad de retención de lectura máxima y una tercera vez apaga la modalidad de retención. Las lecturas máxima y mínima pueden reiniciarse presionando SHIFT seguido de AXIS.
5. **REL (OUTPUT).** Cuando se presiona REL, el medidor establecerá el nivel de campo actual como el nuevo punto cero. Esta característica es útil para medir cambios de campo relativo a un nivel de campo diferente a cero. Al presionar SHIFT seguido de REL, se activa la salida análoga y se abre disponibilidad de una señal AC o DC proporcional a la magnitud de campo en la salida análoga de conector de 3.5mm. Este gaussímetro no responde a campos DC, pero está disponible una salida de voltaje análoga DC proporcional al nivel de campo para

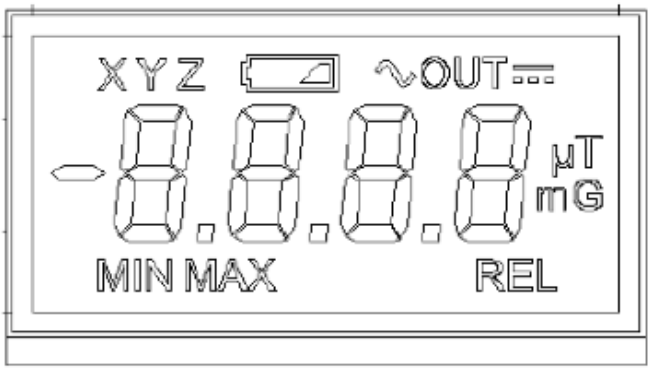
facilitar la conexión a un sistema de adquisición de datos u otros equipos. Se ha configurado la calibración a 2.0VDC a escala completa cuando la salida análoga se configura a la modalidad DC (OUT---). Si el medidor está operando en el rango bajo, entonces 2.0VDC corresponderá a 200mG o 20μT. Si el medidor está operando en el rango alto, entonces 2.0VDC corresponderá a 2000mG o 200μT. Por ejemplo, 1.32VDC puede representar ya sea 132.0mG o 1320mG dependiendo del rango en el que se encuentre el medidor. Cuando la salida está configurada en modalidad AC, será una señal que varía con el tiempo y le permitirá al usuario ver la forma de onda en un osciloscopio si se desea. La salida AC está calibrada a 1.0VacRMS en escala completa y sigue la curva de respuesta de frecuencia típica como se mostrará en una tabla más adelante. Así como en la modalidad DC, el voltaje de señal de salida AC puede representar diferentes niveles de campo dependiendo de si el medidor está operando en rango alto o bajo.

6. **Conector USB.** El medidor puede conectarse a una PC por puerto USB 2.0. El SP- 4190 puede realizar Data-Logging ser dirigido a través de este puerto con la aplicación del software. Automatización remota también puede realizarse a través de este puerto. El SP-4190 también puede energizarse por medio de la entrada +5V del puerto USB, por lo tanto, consumiendo la energía de la computadora a la cual está conectado.
7. **Conector de salida análoga.** Una señal de voltaje representativa de la densidad flux magnética bajo medición está disponible en este conector que acepta un enchufe de 3.5mm de 2 conductores estándar como es comúnmente utilizado en aplicaciones de audio. El contacto del conector está aterrizado del circuito y la señal de salida análoga es el contacto de punta. Carga de la salida por parte de cualquier equipo debe de ser de 10kΩ mínimo para prevenir lecturas incorrectas.
8. **Conector de energía externo.** El SP-4190 acepta adaptadores de pared de suministro de energía de 5 volts para energizarse. Este adaptador opcional está disponible de Pacific Scientific OECO, número de parte 115003.

Energizando el SP-4190 con fuentes múltiples: El SP-4190 puede energizarse por 3 diferentes fuentes: baterías, USB o adaptador externo AC conectado a un conector de energía externo. Si más de una de estas fuentes está conectada simultáneamente, el SP- 4190 se energizará de la fuente de energía con mayor voltaje.

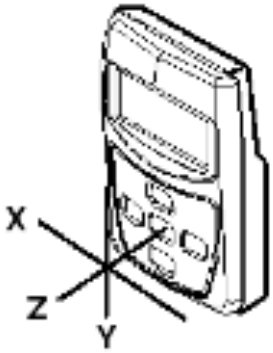
Pantalla

Los símbolos den la pantalla LCD indican las diferentes modalidades de operación del SP-4190



Indicador de eje XYZ: El eje seleccionado de indica en la esquina superior izquierda de la pantalla. Cuando la unidad está encendida, esta regresa al último estado en el que se encontraba antes de ser

apagada. Al presionar AXIS, el medidor cambiará entre los 3 ejes individualmente y la suma de los 3 (XYZ). La orientación física de los ejes de medición del medidor se muestra a continuación.



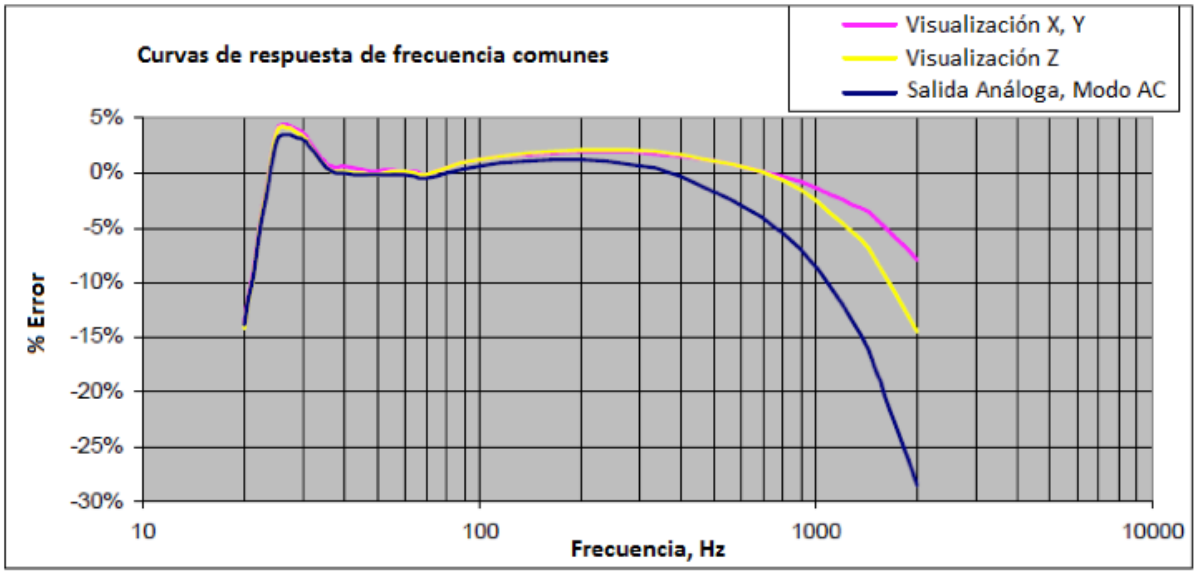
Indicador de batería baja: Este se enciende en la parte central superior cuando el voltaje de baterías cae por debajo de 4.44V.

Unidades: Se ubican a la derecha de la pantalla, al presionar UNITS cambia entre mG y μT. Esto sigue activo en modalidad de retención y REL.

Min./Max. (HOLD): Cuando se activa la función de retención (HOLD), MIN se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla, si se sigue la secuencia SHIFT-UNITS por segunda vez, se mostrara MAX y, una tercera vez se desactiva la función de retención. El medidor almacena la lectura más alta con MAX, la más baja con MIN a partir de que se activa HOLD o que se reinicia la lectura. Se puede utilizar la función de reinicio con la función de retención.

REL: Cuando realice una medición relativa, REL se muestra en la esquina inferior derecha de la pantalla.

Salida análoga: Cuando se activa la salida análoga, se enciende el indicador “OUT” junto con el símbolo DC (---) o AC (~). Al presionar SHIFT y luego REL el medidor navegará entre “salida desactivada, salida DC, salida AC. En la modalidad de salida DC la señal está calibrada a 2.0Vdc en escala completa. En salida AC la señal es una onda calibrada a 1.0VacRMS en escala completa y sale a frecuencias más altas debido al filtrado en el circuito de salida. Esto es típicamente ±3% de aproximadamente 30 a 500Hz, disminuyendo a -3dB a 20 hasta 2000Hz. En la siguiente imagen se muestra una curva de respuesta típica. La salida AC (~) sólo está disponible las modalidades de eje simple. En la modalidad XYZ sólo está disponible la salida DC.



Característica de rango automático: Este gaussímetro cambiará automáticamente a rango alto cuando un nivel de campo supere 198mG (19.8μT). Si el medidor está en rango alto, cambiará automáticamente a rango bajo si un nivel de campo cae por debajo de 188mG (18.8μT). El único indicador de rango es la ubicación de la parte decimal y el valor de escala completa correspondiente en pantalla.

Si el medidor está siendo operado de manera remota, es posible ajustarlo a rango bajo, alto o automático mediante comandos de software.

Mediciones avanzadas

El procedimiento operacional básico del gaussímetro ELF se encuentra en la primera sección de este manual. Cuando se conducen mediciones de campos ELF, uno debe tomar ventaja de las funciones que brinda este medidor.

Cuando se conduce una medición, el usuario puede utilizar la característica de Relativa para comparar la intensidad de campo entre diferentes dispositivos o ubicaciones. El usuario puede tomar una lectura inicial en determinado lugar y elegir la opción de relativo, luego mover el medidor a otra parte y se mostrará la diferencia en pantalla. Al momento de realizar mediciones relativas, el medidor podría mostrar lecturas negativas. Esto significa que la intensidad de campo a caído por debajo del nivel original y NO significa que el campo haya cambiado polaridad o cambiado de dirección.

La función HOLD retendrá el valor máximo o mínimo hasta que dicho valor sea reiniciado o que se desactiva la función HOLD. Esto es útil para monitorear el nivel de campo magnético en una ubicación en particular durante un periodo largo de tiempo. Una vez activada esta característica, la tasa de actualización de la pantalla parecerá alentarse o incluso estar detenida. Esto se debe a que sólo los niveles de campo máximo y mínimo más recientes se mostrarán. Colocando el medidor en un campo magnético con más o menor intensidad que sobrepasen los valores MAX y MIN previos hará que cambie la lectura en pantalla. Utilice SHIFT AXIS para reiniciar la lectura en pantalla al nivel de campo actual.

Software y Puerto USB

Introducción

El SP-4190 está equipado con un puerto USB 2.0 para comunicación de software y operación remota. El SP-4190 viene con un software datalogger , PC4190. Este medidor puede energizarse por medio del puerto USB, sin embargo para mantener la precisión especificada, se recomienda que las baterías permanezcan instaladas en el medidor. Las baterías contienen materiales magnéticos ferrosos que pueden alterar la sensibilidad de lecturas de campo si se retiran. El medidor fue calibrado en fábrica con baterías instaladas.

Utilizando el puerto USB para aplicaciones de operación remota

El medidor viene con un CD que incluye el manual de instrucciones, el software para el driver USB necesario para operación remota y una aplicación datalogging PC4190. Una vez iniciado el CD, siga las instrucciones en pantalla para instalar el software. El software de instalación también instalará los drivers para el medidor. Una vez instalado el software, el medidor encendido puede conectarse por cable USB a una computadora.

Desarrollo de software con una interface de programación de aplicaciones (API)

Este medidor puede ser operado por software escrito por el cliente a través del archivo API fwb4100.dll. Muchos lenguajes de programación de nivel alto y ambientes de desarrollo permiten llamar funciones en un archivo API (DLL). Véase el archivo fwb4100.chm en el CD o carpeta donde instaló los archivos del SP-4190 (usualmente C:\Program Files\FW Bell\PC4190) para la documentación respecto al uso de las funciones en este archivo API. Se debe poder acceder dando clic en Inicio / Programas / FW Bell / 4100 API Help.

Utilizando el SP-4190 con el programa de aplicación PC4190

El SP-4190 con el programa datalogging incluido en el CD. Presione **Inicio / Programas / FW Bell / PC4190** para iniciar el programa. Refiérase al menú de ayuda del programa para instrucciones correspondientes a su correcto uso. Esto también puede accederse dando clic en **Inicio / Programas / FW Bell / PC4190 Help.**